

## MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM

Publication number: JP10320859

Publication date: 1998-12-04

Inventor: ARAYA KATSUHISA

Applicant: SONY CORP

Classification:

- International: **G11B7/24; G11B11/10; G11B7/24; G11B11/00;** (IPC1-7): G11B11/10; G11B7/24

- european:

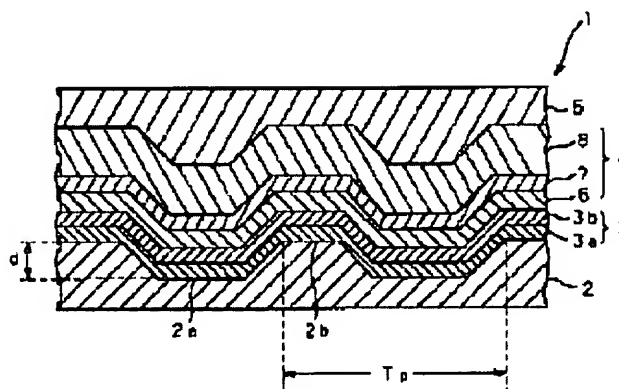
Application number: JP19970127500 19970516

Priority number(s): JP19970127500 19970516

Report a data error here

### Abstract of JP10320859

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the magneto-optical recording medium improving a reproducing characteristic by restraining noises in a reproduced signal and moreover allowing high recording density. **SOLUTION:** In the magneto-optical recording medium 1, a metal reflecting film 3, first dielectric film 6, magneto-optical recording film 7 and second dielectric film 8 are successively laminated on a substrate 2. The surface roughness of the metal reflecting film 3 is 8.0 nm or below. Also, the metal reflecting film 3 is composed of at least the material containing aluminum and either one kind of Au or Ag and moreover formed by either method of ion beam sputtering or magnetron sputtering.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-320859

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>G 1 1 B 11/10  
7/24

識別記号

5 2 3  
5 0 1  
5 3 8

F I

C 1 1 B 11/10  
7/24

5 2 3

5 0 1 Z

5 3 8 B

5 3 8 E

5 3 8 F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-127500

(22) 出願日

平成9年(1997)5月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 荒谷 勝久

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

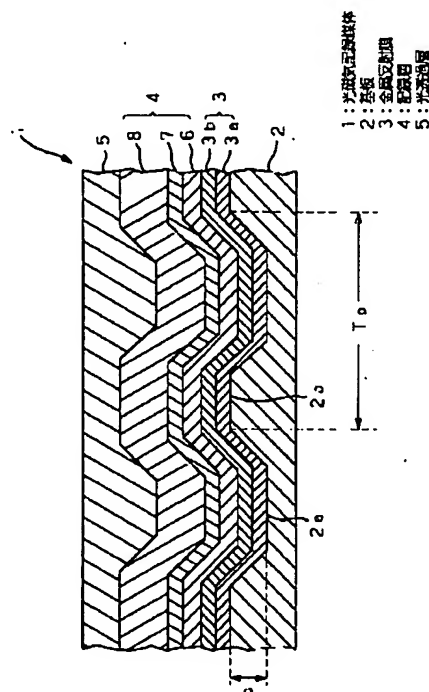
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 再生信号でのノイズを抑えて再生特性の向上を図り、しかも高記録密度化を可能とする光磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 光磁気記録媒体1は、基板2上に金属反射膜3、第1の誘電体膜6、光磁気記録膜7、第2の誘電体膜8が順次積層形成されてなる。この金属反射膜3の表面粗さは、8.0nm未満である。また、この金属反射膜3は、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなり、かつイオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、金属反射膜、第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜が順次積層形成されてなり、

上記金属反射膜の表面粗さが、8.0nm未満であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】 上記金属反射膜は、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなり、

上記金属反射膜が、イオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されていることを特徴とする請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項3】 上記少なくともアルミニウムを含む材料中に、Fe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種が含まれていることを特徴とする請求項2記載の光磁気記録媒体。

【請求項4】 上記金属反射膜は、基板上に、第1の金属反射膜と第2の金属反射膜とが順次積層形成されてなり、

上記第1の金属反射膜の表面粗さは、上記第2の金属反射膜の表面粗さよりも小さいことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項5】 上記第1の金属反射膜は、少なくともアルミニウムを含む材料、Cr、Ti、Au、Ptのうちの何れか1種よりなり、

上記第2の金属反射膜は、少なくともアルミニウムを含む材料、少なくともAgを含む材料のうちの何れか1種よりなることを特徴とする請求項4記載の光磁気記録媒体。

【請求項6】 上記少なくともアルミニウムを含む材料中に、Fe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種が含まれていることを特徴とする請求項5記載の光磁気記録媒体。

【請求項7】 上記金属反射膜の膜厚が45nm以上であることを特徴とする請求項1記載の光磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気記録媒体に関し、詳しくは、基板上に、金属反射膜、第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜が順次積層形成されてなる光磁気ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光磁気記録媒体は、基板上に第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜、金属反射膜がスパッタ法によりこの順で積層形成されている。そして、この光磁気記録媒体においては、上記の誘電体膜及び光磁気記録膜から記録層が構成され、基板からレーザー光を入射させてこの記録層に対して情報信号の記録再生が行われる。

【0003】ところで、光磁気記録媒体を高密度容量化

する方法として、光学ピックアップの対物レンズの開口数を大きくして再生光のスポット径を小さくし、これに合わせて記録を行うことで高記録密度化する方法が提案されている。

【0004】このように対物レンズの開口数を大きくすると、再生光が照射されて透過する基板の厚さを薄くする必要がある。これは、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からズレる角度（チルト角）の許容量が小さくなるためであり、このチルト角が基板の厚さによる収差の影響を受け易いためである。従って、光磁気記録媒体においては、基板の厚さを極力薄くしてチルト角による収差の影響をなるべく小さくするようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、今後、更なる高記録密度化が要求されるものと思われ、基板の更なる薄型化が必要となってくる。そこで、例えば、一主面上に凹凸を形成した基板上に金属反射膜を形成し、この金属反射膜上に記録層として第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜を順次積層形成し、さらにこの記録層上に光を透過する薄膜である光透過層を設けるようにして、この光透過層側からレーザー光を照射して情報信号を記録再生するような光磁気記録媒体が提案されている。これにより、光透過層を薄型化することで対物レンズの大開口数化に対応可能となる。

【0006】ところで、上述の光磁気記録媒体においては、誘電体膜の材料として、窒化珪素、窒化アルミニウム、酸化珪素等が用いられ、光磁気記録膜の材料として、TbFeCo、DyFeCo、GdFeCo等の希土類遷移金属が用いられている。これらの材料は、アモルファス構造を有し、しかもスパッタリング法により膜形成された場合に粒子径が小さくなるため、再生信号でのノイズ等へ影響を及ぼさない。

【0007】ところが、金属反射膜は、通常スパッタリング法により成膜されるため、表面が粗くされる傾向にある。このように金属反射膜の膜表面が粗くされると、上述したような光磁気記録媒体においては、レーザー光が光透過層から照射されて記録層を通過して誘電体膜と金属反射膜との接面上で反射されることから、再生信号のノイズが増加してしまい、再生特性が劣化してしまうといった問題があった。

【0008】そこで、本発明は、従来の実情に鑑みて提案されたものであり、再生信号でのノイズを抑えて再生特性の向上を図り、しかも高記録密度化を可能とする光磁気記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために完成された本発明に係る光磁気記録媒体は、基板上に、金属反射膜、第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜が順次積層形成されてなり、金属反射膜の

表面粗さが、8.0nm未満であることを特徴とする。

【0010】ここで、上記金属反射膜は、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなり、この金属反射膜が、イオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されていることが好ましい。

【0011】また、特に上記少なくともアルミニウムを含む材料中には、Fe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種が含まれていると好ましい。

【0012】また、本発明に係る光磁気記録媒体は、基板上に形成された金属反射膜が、第1の金属反射膜と第2の金属反射膜とから形成された2層構造であり、しかも第1の金属反射膜の表面粗さが第2の金属反射膜の表面粗さよりも小さくなされていると好ましい。

【0013】以上のように構成された本発明に係る光磁気記録媒体では、金属反射膜の表面粗さが8.0nm未満となされていることにより、光透過層側からレーザ光を入射させても金属反射膜の膜表面の粗さが十分抑えられているため、再生信号のノイズを抑えることができ、再生特性の向上を図ることができ、また高記録密度化をも可能となる。

【0014】また、金属反射膜が、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなり、この金属反射膜が、イオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されていることによって、金属反射膜の膜表面の粗さを十分抑えることができ、その結果効果的に再生信号のノイズを抑えることが可能となり、再生特性の向上を図ることができる。

【0015】特に、本発明に係る光磁気記録媒体における金属反射膜が、第1の金属反射膜と第2の金属反射膜との2層構造となされ、しかも第1の金属反射膜の表面粗さが第2の金属反射膜の表面粗さよりも小さくされていることにより、光学的に必要とされる厚さを十分確保しながらも、金属反射膜の膜表面の粗さを効果的に抑えることができ、その結果反射率の低下を抑えて、信号劣化を防ぐことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】本発明を適用した光磁気記録媒体1は、図1に示すように、基板2上に、金属反射膜3、記録層4、光透過層5がこの順で積層形成されてなる。

【0018】基板2は、図1に示すように、溝状の凹部である案内溝2aと、丘状の凸部2bとを有する。基板2の材料としては、ポリカーボネート樹脂やメタクリル樹脂が主に用いられる。さらに熱的特性の良い材料としては、変性したポリカーボネート樹脂が用いられる。その他の材料としては、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹

脂、エポキシ樹脂等のプラスチック材料や、ガラス材料が用いられる。

【0019】金属反射膜3は、基板2に形成された案内溝2aや凸部2bを覆うように形成されている。

【0020】特に、本発明に用いられる金属反射膜3の表面粗さは、8.0nm未満である。また、表面粗さが8.0nm以上であると、再生信号のノイズが増加し、再生特性の劣化が起こってしまう。

【0021】なお、ここで表面粗さとは、以下に示すように測定した値と定義する。まず、金属反射膜3上の傷や付着物のない表面上2×2mm<sup>2</sup>の範囲内に対して、スキヤニングトンネリングマイクロスコプを用いて、表面上に形成された凹凸の高さを測定する。そして、高さが10～100nmの凹凸が形成されている粗さのうち、特にその高さ、つまり粗さが大きいもの10箇所の平均値を、金属反射膜3の表面粗さと定義した。

【0022】このように、本発明に用いられる金属反射膜3においては、表面粗さを所定範囲に抑えているため、光透過層5からレーザ光が入射して金属反射膜3の表面で反射しても、その反射光が金属反射膜3の表面粗さから受ける影響が小さくて済むことから、その結果再生信号のノイズを抑えることができ、再生特性の向上を図り、しかも高記録密度化を実現することができる。

【0023】ここで、金属反射膜3の膜厚は、光学的に十分な厚さである45nm以上となされていることが好ましい。

【0024】また、この金属反射膜3は、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなる。さらに、金属反射膜3は、この材料をイオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されている。

【0025】ここで、特に、反射特性の観点からは、少なくともアルミニウムを含む材料を用いることが好ましい。また、この少なくともアルミニウムを含む材料は、Fe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種が含まれていても良い。このような少なくともアルミニウムを含む材料を用いることによって、表面粗さを抑制することができ、その結果再生信号のノイズをより効果的に低減することができる。また、特に、マグネトロンスパッタにより成膜する場合、アルミニウムを含む材料にFe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種を含有させて用いるようにした方が、表面粗さの抑制の点からより好ましい。

【0026】しかしながら、アルミニウムを含む材料に、Fe、Cr、Ti、Si等を過剰に添加すると、反射率の低下や熱伝導率の低下が生じてしまい、キャリアレベルが低下して信号品質の劣化問題が生じることがある。

【0027】そこで、金属反射膜3を、基板2上に第1の金属反射膜3aと第2の金属反射膜3bとが順次積層

形成された2層構造とし、かつ、第1の金属反射膜3aの表面粗さを第2の金属反射膜3bの表面粗さよりも小さくすることにより、上述の問題を解決することができる。つまり、上述の2層構造を有する金属反射膜3は、その膜表面の粗さを極力抑えることができ、その結果反射率の低下や熱伝導率の低下を抑えることができ、キャリアレベルの低下を防ぎ、信号品質の劣化を回避することができる。ここで、特に、表面粗さの小さい材料を用いて第1の金属反射膜3aを形成し、反射率及び熱伝導率が高い材料を用いて第2の金属反射膜3bを形成すると、上述の効果を顕著に実現することができ、好ましい。

【0028】具体的には、第1の金属反射膜3aは、少なくともアルミニウムを含む材料、Cr、Ti、Au、Ptのうちの何れか1種よりなり、かつ第2の金属反射膜3bは、少なくともアルミニウムを含む材料、少なくともAgを含む材料のうちの何れか1種よりなることが好ましい。ここで、上記少なくともアルミニウムを含む材料中には、Fe、Cr、Ti、Siのうちの少なくとも1種が含まれていても良い。

【0029】通常、表面粗さの観点からは、金属反射膜の膜厚が薄いほうが望ましいが、膜厚が薄くなるに伴って、ノイズレベルが増加する傾向にある。ここで増加するノイズとは、表面粗さに起因するノイズではなく、金属反射膜の膜厚が光学的に十分な厚さではないため、膜厚の微小な変化や微小な表面酸化の影響により、局所的に反射率が不均一であることに起因するノイズである。

【0030】したがって、本発明に使用される金属反射膜3は、表面粗さの異なる第1及び第2の金属反射膜3a、3bを順次積層させて形成し、このとき表面粗さの小さい方を第1の金属反射膜3aとした2層構造とし、しかも光学的に十分厚くなされることにより、表面粗さが十分抑えられ、上述のようなノイズが少なく、反射率が高いものとなる。その結果、再生出力を向上することが可能となる。

【0031】記録層4は、図1に示すように、第1の誘電体膜6、光磁気記録膜7、第2の誘電体膜8がこの順で基板2を覆うように積層形成されてなる。また、光磁気記録媒体1は、この記録層4に対して、情報信号の記録再生が行われる。

【0032】この記録層4を形成する光磁気記録膜7の材料としては、TbFeCo系材料等が用いられる。

【0033】また、第1の誘電体膜6や第2の誘電体膜8の材料としては、SiN等が用いられる。

【0034】また、光透過層5は、この記録層4、詳しくは第2の誘電体膜8を被覆するように積層形成される。そして、この光透過層5からレーザ光を入射させて情報信号の記録再生が行われる。ここで、光透過層5の材料としては、紫外線硬化樹脂が挙げられる。

【0035】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について実験結果に基づいて説明する。

#### 【0036】実施例1

まず、トラックピッチTpが0.70μm、案内溝の深さdが53nmであるガラス製の基板を用意した。

【0037】次に、この基板の上に、Alをイオンビームスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、表面粗さRmaxが6.0nmである金属反射膜を形成した。

【0038】そして、この金属反射膜上に、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>からなる膜厚35nmの第1の誘電体膜、TbFeCoからなる膜厚17nmの光磁気記録膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>からなる膜厚90nmの第2の誘電体膜を順次マグネトロンスパッタリングによって成膜した。次に、この第2の誘電体膜上に紫外線硬化樹脂からなる膜厚100μmの光透過層を形成し、光磁気記録媒体を作製した。ここで、この光磁気記録媒体においては、記録再生領域を案内溝間である凸部2bとする。

【0039】このようにして作製した光磁気記録媒体に対して、波長640nm、NA0.80である光学系を用いて、線速度を4.3m/sとし、分解能帯域幅を30kHzとし、周波数を1.6MHzとした測定条件にて、光磁気記録媒体のノイズレベルの測定を行った。この結果を表1に示す。

#### 【0040】実施例2

基板の上に、Auをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが5.9nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表1に示す。

#### 【0041】実施例3

基板の上に、Agをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが5.7nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表1に示す。

#### 【0042】比較例1

基板の上に、Alをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが8.2nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表1に示す。

#### 【0043】比較例2

基板の上に、AlTi<sub>0.9</sub>(原子%)をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが8.0nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体

を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表1に示す。

【0044】

【表1】

	反射膜材料	膜形成方法	ノイズレベル(dBm)	CNR(dB)	Rmax(nm)
比較例1	Al	マグネトロンスパッタリング	-51.6	50.5	8.2
比較例2	AlTi0.9	マグネトロンスパッタリング	-51.8	51.0	8.0
実施例1	Al	イオンビームスパッタリング	-54.0	53.4	6.0
実施例2	Au	マグネトロンスパッタリング	-55.0	53.0	5.9
実施例3	Ag	マグネトロンスパッタリング	-55.7	54.3	5.7

【0045】＜実施例1～実施例3、比較例1及び比較例2の結果の検討＞表1の結果から、表面粗さRmaxが8.0nm未満である金属反射膜を有する実施例1～実施例4の光磁気記録媒体は、表面粗さRmaxが8.0nm以上である金属反射膜を有する比較例1及び比較例2よりも、ノイズレベルが低く、信号対ノイズ比CNRが大きくなっている。このことから、金属反射膜の表面粗さRmaxを8.0nm未満とすることによって、ノイズを抑えることができ、その結果再生特性の向上を図ることができると判明した。

【0046】また、成膜手段として、マグネトロンスパッタリングだけでなく、イオンビームスパッタリング等のように通常のスパッタ法に比べて基板上へ入射する原子エネルギーを高くする成膜方法を用いても、上述の効果を実現することが可能であるとわかった。

【0047】さらに、金属反射膜の材料として、Alに限らず、例えばAuやAg等を用いても、上述の効果を實現することが可能であるとわかった。

【0048】実施例4  
基板上に、AlTi<sub>3.0</sub>（原子％）をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが6.7nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0049】実施例5

基板上に、AlTi<sub>1.0</sub>（原子％）をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが3.7nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0050】実施例6

基板上に、AlCr<sub>3.0</sub>（原子％）をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが5.9nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0051】実施例7

基板上に、AlCr<sub>1.0</sub>（原子％）をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さRmaxが3.6nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0052】実施例8

基板上に、AlFe<sub>3.0</sub>（原子％）をマグネトロンスパ

ットリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が6.1nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0053】実施例9

基板上に、 $AlFe_{10}$  (原子%) をマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が3.2nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を

表2に示す。

【0054】実施例10

基板上に、 $AlFe_{10}$  (原子%) からなる膜厚30nmの第1の金属反射膜と、この第1の金属反射膜上にAlからなる膜厚30nmの第2の金属反射膜とを、マグネトロンスパッタリングによって成膜して、表面粗さ $R_{max}$ が3.5nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表2に示す。

【0055】

【表2】

	反射膜材料	膜形成方法	ノイズレベル(dBm)	CNR(dB)	$R_{max}(nm)$
比較例1	Al	マグネトロンスパッタリング	-51.6	50.5	8.2
比較例2	$AlTi_{0.9}$	マグネトロンスパッタリング	-51.8	51.0	8.0
実施例4	$AlTi_{3.0}$	マグネトロンスパッタリング	-54.0	52.1	6.7
実施例5	$AlTi_{10}$	マグネトロンスパッタリング	-56.2	50.7	3.7
実施例6	$AlCr_{3.0}$	マグネトロンスパッタリング	-53.5	51.8	5.9
実施例7	$AlCr_{10}$	マグネトロンスパッタリング	-55.7	50.8	3.6
実施例8	$AlFe_{3.0}$	マグネトロンスパッタリング	-53.7	52.0	6.1
実施例9	$AlFe_{10}$	マグネトロンスパッタリング	-55.9	50.9	3.2
実施例10	$AlFe_{10}/Al$ (2層構造)	マグネトロンスパッタリング	-55.5	54.5	3.5

【0056】＜実施例4～実施例10、比較例1及び比較例2の結果の検討＞表2の結果から、金属反射膜が、表面粗さ $R_{max}$ 8.0nm以下であり、かつFe、Cr、Ti、Siのうち少なくとも1種が含まれたアルミニウムを含有する実施例5～実施例10は、ノイズレベルが低減し、信号対ノイズ比が大きいことがわかった。このことから、金属反射膜がFe、Cr、Ti、Siの少なくとも1種類をアルミニウムを含有することにより、ノイズレベルの低減が図れることが判明した。ここで、上記Fe、Cr、Ti、Siの少なくとも1種類の含有量が、アルミニウムに対して3.0原子%以上であれば、ノイズレベル低減の効果があつたとわかった。

【0057】しかしながら、実施例4～実施例9に示すように、Fe、Cr、Ti、Siの添加量の増加に伴い、反射率の低下、または、熱伝導率の低下による再生時の温度上昇により、キャリアレベルが低下するため、信号対ノイズ比や、信号品質の劣化が生じる。

【0058】そこで、実施例10のように、金属反射膜

を第1及び第2の金属反射膜の2層構造とし、しかも第1の金属反射膜の表面粗さが第2の表面粗さよりも小さくされていることにより、このキャリアレベルの低下を防ぐことができる。金属反射膜を第1及び第2の金属反射膜の2層構造とした実施例4は、比較例1及び比較例2よりも、ノイズレベルが低く、信号対ノイズ比CNRが大きくなっている。しかも、2層構造の金属反射膜を有する実施例10は、金属反射膜が2層構造でない実施例9と同量の金属不純物を含有するにもかかわらず、信号対ノイズ比CNRが著しく大きかった。

【0059】このように、金属反射膜が、表面粗さが小さい材料からなる第1の金属反射膜と、反射率や熱伝導率の高い材料からなる第2の金属反射膜とを基板上に順次成膜することによって形成された2層構造とされ、しかも光学的に十分な厚さが確保されていることにより、金属反射膜の表面粗さが十分抑えられ、その結果反射率の低下や熱伝導率の低下を抑えることができ、キャリアレベルの低下を抑えることができる。さらに、信号対

ノイズ比CNRを大きくし、信号品質の劣化を防ぐことができる」と判明した。

#### 【0060】実施例11

基板上に、Alをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が45nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が6.3nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表3に示す。

#### 【0061】実施例12

基板上に、Alをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が60nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が8.2nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表3に示す。

#### 【0062】比較例3

基板上に、Alをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が15nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が3.0nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表3に示す。

#### 【0063】比較例4

基板上に、Alをマグネトロンスパッタリングによって成膜して、膜厚が30nmであり、かつ表面粗さ $R_{max}$ が3.8nmである金属反射膜を形成した以外は、実施例1と同様にして光磁気記録媒体を作製した。そして、この光磁気記録媒体に対して、実施例1と同様にしてノイズレベルを測定した。この結果を表3に示す。

#### 【0064】

##### 【表3】

	膜厚	$R_{max}(nm)$	ノイズレベル(dBm)
比較例3	15nm	3.0	-45.2
比較例4	30nm	3.8	-48.7
実施例11	45nm	6.3	-51.4
実施例12	60nm	8.2	-51.6

【0065】＜実施例11、実施例12、比較例3及び比較例4の結果の検討＞表3の結果から、金属反射膜の膜厚が45nm以上である実施例11及び実施例12は、膜厚が45nm以下である比較例3及び比較例4よ

りも、ノイズレベルが低減されている。

【0066】このように、金属反射膜の膜厚が45nm以上であることによって、光学的に十分な厚みが確保されるため、膜厚の微少な変化や微少な表面酸化によって局部的に反射率が不均一となることに起因するノイズを、防止することができるとわかった。つまり、本発明を適用した光磁気記録媒体の金属反射膜の膜厚は、45nm以上であることが、光学的な観点から好ましいといえた。

#### 【0067】実施例13

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、実施例1と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0068】実施例14

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、実施例2と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0069】実施例15

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、実施例3と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0070】実施例16

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、実施例10と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0071】比較例5

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、比較例1と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0072】比較例6

トラックピッチが1.1 $\mu m$ である基板を用い、波長690nm、NA0.55である光学系を用いた以外は、比較例2と同様にして、光磁気記録媒体を作製してノイズレベルを測定した。この結果を表4に示す。

#### 【0073】

##### 【表4】

	反射膜材料	膜形成方法	ノイズレベル(dBm)	Rmax(nm)
比較例5	Al	マグネトロンスパッタリング	-55.2	8.2
比較例6	AlTiO <sub>9</sub>	マグネトロンスパッタリング	-55.5	8.0
実施例13	Al	イオンビームスパッタリング	-56.7	6.0
実施例14	Au	マグネトロンスパッタリング	-56.1	5.9
実施例15	Ag	マグネトロンスパッタリング	-57.5	5.7
実施例16	AlFe10/Al (2層構造)	マグネトロンスパッタリング	-56.5	3.5

【0074】＜実施例13～実施例16、比較例5及び比較例6の結果の検討＞表4の結果から、実施例13～実施例16、比較例5及び比較例6は、表1の結果に示される実施例1～実施例3、比較例1及び比較例2よりも、ノイズレベルが表面粗さに依存していないことがわかった。これは、ビームスポットが小さくなるに伴って、ビームスポット径に対する金属反射膜表面の粒子の相対的な大きさが大きくなるためである。通常、ビームスポット径は、 $\lambda/NA$ に比例する。そこで、本発明のように表面粗さを規定してノイズレベルを低減する光磁気記録媒体においては、この $\lambda/NA$ が0.64/0.80(=0.8)以下であるときに、特に顕著な効果が生じるといえる。

【0075】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る光磁気記録媒体では、金属反射膜、第1の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の誘電体膜が積層形成されてなり、この金属反射膜の表面粗さが8.0nm未満となされていることにより、光透過層側からレーザ光を入射させても金属反射膜の膜表面の粗さが十分抑えられているため、再生信号のノイズを抑えることができ、再生特性の向上を図ることができ、また高記録密度化をも可能となる、高品質な光磁気記録媒体とすることができる。

【0076】また、金属反射膜が、少なくともアルミニウムを含む材料、Au、Agの中の何れか1種よりなり、かつ、イオンビームスパッタまたはマグネトロンスパッタの何れかの方法により形成されているため、効果的に金属反射膜の表面粗さを抑えることができ、その結果再生信号のノイズを抑えることができ、再生特性の向上を図ることができる。

【0077】特に、本発明に係る光磁気記録媒体によれば、金属反射膜が、第1の金属反射膜と第2の金属反射膜との2層構造となされ、しかも第1の金属反射膜の表面粗さが第2の金属反射膜の表面粗さよりも小さくされるとともに、光学的に必要とされる厚さを十分確保することにより、反射率の低下を抑えることができ、信号劣化を防ぐことができ、高品質な光磁気記録媒体を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光磁気記録媒体の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 光磁気記録媒体、2 基板、3 金属反射膜、4 記録層、5 光透過層、6 第1の誘電体膜、7 光磁気記録膜、8 第2の誘電体膜

【図1】

